



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑤① Int. Cl.⁶:
G 06 K 7/10

⑨7 EP 0 685 092 B 1

⑩ DE 694 18 598 T 2

②① Deutsches Aktenzeichen:	694 18 598.1
⑥⑥ PCT-Aktenzeichen:	PCT/US94/01803
⑨⑤ Europäisches Aktenzeichen:	94 910 141.4
⑥7 PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 94/19766
⑥⑥ PCT-Anmeldetag:	18. 2. 94
⑥7 Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	1. 9. 94
⑨7 Erstveröffentlichung durch das EPA:	6. 12. 95
⑨7 Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	19. 5. 99
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt:	18. 11. 99

DE 694 18 598 T 2

③⑩ Unionspriorität:
20295 19. 02. 93 US

⑦③ Patentinhaber:
United Parcel Service of America, Inc., Atlanta, Ga.,
US

⑦④ Vertreter:
v. Bezold & Sozien, 80799 München

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC,
NL, PT, SE

⑦② Erfinder:
ZHENG, Joe, Brookfield, CT 06804, US;
SUSSMEIER, John, Wappingers Fall, NY 12590, US

⑤④ VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BELEUCHTUNG UND ABBILDUNG EINER OBERFLÄCHE

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 694 18 598 T 2

Hintergrund der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Verfahren und Vorrichtungen zum Beleuchten einer Oberfläche und zum Gewinnen eines Bildes der Oberfläche und insbesondere auf in der Hand zu haltende Beleuchtungs- und Bildaufnahmeeinrichtungen zum Zwecke des Lesens von Etiketten, die Information in einem Code wie z.B. einem Balkencode oder in einem alphanumerischen Format enthalten.

Vorrichtungen zur Bildaufnahme von Oberflächen liefern eine elektronische Darstellung eines Bildes der Oberfläche eines Objektes. Die Darstellung in elektronischer Form wird dann gespeichert oder an eine geeignete Datenverarbeitungseinrichtung übertragen. Falls auf dem Etikett Informationen in alphanumerischem Format gespeichert sind, wird das Bild an eine Datenverarbeitungseinrichtung übertragen, welche zur Zeichenerkennung fähig ist. Typischerweise ist jedoch Routineinformation in einem Codeformat gespeichert. Ein gewöhnliches Beispiel ist ein Balkencode-Etikett, das auf der Oberfläche eines Paketes befestigt ist. Das Balkencode-Etikett enthält Informationen über die Herkunft, den Bestimmungsort, die Auftragsnummer und dergleichen des Paketes. Um die Informationen aus dem Balkencode-Etikett zu ziehen, erzeugt eine geeignete Bildaufnahmeeinrichtung auf elektronische Weise ein digitalisiertes Bild des Balkencode-Etikettes. Dieses Bild wird dann an einen verarbeitenden Computer übertragen. Der verarbeitende Computer entziffert die gewünschte Information aus dem digitalisierten Bild.

Eine Bildaufnahmevorrichtung kann entweder maschineninstalliert sein oder von Hand gehalten werden. Tragbare handgehaltene Vorrichtungen sind besonders zweckmäßig, wenn an entfern-

ten Orten gearbeitet werden soll. Solche Vorrichtungen sind auch nützlich, wenn die Gegenstände, an denen Etiketten angebracht sind, unterschiedliche Größen oder Stellungen haben.

Die Fähigkeit, Daten von der Oberfläche eines Objektes wiederzugewinnen, hängt sehr von der Qualität des digitalen Bildes ab, das von der Bildaufnahmevorrichtung erhalten wird. Grelles Licht, Schatten und gleichförmige Beleuchtung der Oberfläche während des Bildaufnahme Prozesses führt zur Verschlechterung des digitalen Bildes. Genauer gesagt kann es vorkommen, daß die Bildverarbeitungs-Software nicht in der Lage ist, die optischen Eigenschaften (wie z.B. die Farbe) eines jeden Teils des Etikettes zuverlässig zu identifizieren. Die Folge ist, daß Daten verlorengehen. Eine gleichförmige Beleuchtung über eine Oberfläche ist besonders wichtig beim Lesen von Information auf einem alphanumerischen Etikett oder in einem zweidimensionalen codierten Format, wo es ein Minimum an Redundanz gibt.

Eine der Ursachen für Ungleichförmigkeit in der Beleuchtung ist ungleichförmiges Umgebungslicht. Ein zweites Problem, das besonders häufig beim Versenden von Paketen und Briefen ist, kommt durch den Brauch des Anordnens einer glänzenden Schutzschicht wie etwa eines transparenten Bandes über dem Etikett. Ein solches Band bewirkt Spiegelreflexion von der Oberfläche, die das Bild des darunterliegenden Etikettes undeutlich macht.

Ein wünschenswertes Ziel beim Erhalten von Bildern von Etiketten besteht darin, das Bild so schnell wie möglich zu erhalten. Dieses Ziel macht es wünschenswert, das gesamte Bild eines zweidimensionalen Etikettes praktisch im Augenblick aufzunehmen.

Um Bilder von Etiketten zu erhalten, wurde die Verwendung von Kameras auf der Grundlage ladungsgekoppelter Bauelemente vorgeschlagen. Solche CCD-gestützte Kameras leiden jedoch unter dem Nachteil, daß beim Vorhandensein intensiver Beleuch-

tung die Fotoladungen in den Potentialgruben in der CCD-Anordnung die Kapazität der Potentialgruben übersteigen können. Ladungen laufen in benachbarte Potentialgruben über, ein als Überstrahlen bekanntes Phänomen. Das Überstrahlen führt natürlich zum Verlust von Information.

Außerdem kann Relativbewegung der Kamera und des Substrates zum Verwischen des erhaltenen Bildes führen. Eine normale Video-Belichtungszeit beträgt z.B. 0,033 Sekunden. In dieser Zeit bewegt sich ein mit 5 Zoll pro Sekunde bewegendes Objekt um 0,165 Zoll (1 Zoll entspr. 2,54 cm), was bei einer Bildauflösung von 100 dpi dem Maß von 16,5 Pixeln entspricht. Eine solche Pixelverschiebung führt zu einem sehr verschwommenen Bild mit resultierendem Verlust an Daten.

Das Dokument FR-A-2 578 339 offenbart eine Bildaufnahmevorrichtung zur Erfassung bewegter Identifizierungsmarken. Die Vorrichtung enthält Beleuchtungs- und Bildaufnahmemittel, die in einer Umschirmung angeordnet sind, welche auf die zu erfassende Marke gerichtet ist. Ein Balkencodeleser, der eine optoelektronische Einheit mit einer Videokamera bildet, ist in der DE-OS-37 37 792 beschrieben. Eine Lichtquelle zum Beleuchten des zu lesenden Balkencodes ist über eine trennende Einrichtung mit der Videokamera verbunden. Die EP-A-0 385 478 beschreibt einen anderen Balkencodeleser, worin ein Gesichtsfeld, das ein zu lesendes Symbol enthält, auf eine lichtempfindliche Anordnung wie z.B. eine CCD-Bildaufnahmeeinrichtung abgebildet wird. Die Bildaufnahmeeinrichtung erfaßt ein vollständiges Bild des Symbols, das in einem Speicher abgetastet wird, anstelle einer mechanischen Abtastung.

In der WO-A-94/19764 (Dokument nach Art. 54(3) EPÜ) ist eine Vorrichtung zur Beleuchtung und Bildaufnahme einer Oberfläche beschrieben, die eine zweidimensionale Anordnung von Leuchtdioden enthält, um für eine gleichmäßige Beleuchtung der Oberfläche zu sorgen. Die Leuchtdioden sind auf einer ebenen Oberfläche angeordnet und mit einer CCD-gestützten Kamera

15.07.99

4

innerhalb einer Umschirmung positioniert, um auf ein zu untersuchendes Bild gesetzt zu werden.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung und ein verbessertes Verfahren zur Beleuchtung und Bildaufnahme einer Oberfläche vorzusehen, womit genaue Bilder in einer kurzen Zeit erhalten werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird mit einer Vorrichtung und mit einem Verfahren gelöst, welche die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 5 enthalten. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Weitere Aufgaben und Vorteile der Erfindung werden deutlich aus der nachstehenden ausführlichen Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform.

Kurzbeschreibung der Figuren

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht und teilweise aufgeschnitten eine Vorrichtung nach der Erfindung im Gebrauch.

Fig. 2 ist eine auseinandergezogene perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 3 ist ein Flußdiagramm, welches den Betrieb einer Blendenverschlussschaltung in einer Vorrichtung zeigt.

Fig. 4 ist ein Blockdiagramm, das eine Steuereinrichtung und einen Signalprozessor zeigt, wie sie mit einer Vorrichtung verwendet werden.

Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform

In der Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Beleuchtungs- und Bildaufnahmevorrichtung 10 in Benutzung dargestellt, wobei sie ein Etikett 14, das an einer ebenen oberen Oberfläche eines

Paketes 12 angebracht ist, beleuchtet und als Bild aufnimmt. Gemäß der Fig. 2 enthält die Vorrichtung 10 eine Umschirmung 20, eine Kamera 40, einen Handgriff 60 und eine Beleuchtungseinrichtung 80. Die Umschirmung 20 hat eine opake vertikale Seitenwandung 22. Die vertikale Seitenwandung 22 hat eine untere Kante, die eine Bodenöffnung 24 umgrenzt, und weist eine obere Öffnung 26 auf. Bei der in den Figuren dargestellten Ausführungsform enthält die Seitenwandung 22 vier ebene Platten, so daß ein quadratischer Querschnitt gebildet wird. Es versteht sich, daß die Form der vertikalen Seitenwandung 22 jeweils nach Wunsch gewählt werden kann. Die vertikale Seitenwandung 22 kann z.B. rechteckig oder zylindrisch im Grundriß sein. Gewöhnlich wird die vertikale Seitenwandung 22 so gewählt, daß die Form der unteren Öffnung 24 die gleiche ist wie die Form einer zu beleuchtenden Oberfläche. Die Form der unteren Öffnung 24 kann auch so gewählt werden, daß sie die gleiche ist wie die Form der Matrix einer Bildaufnahmeverrichtung. Auch sei bemerkt, daß die vertikale Seitenwandung 22 nicht genau vertikal sein muß.

Die Kamera 40, die bei der dargestellten Ausführungsform ein im wesentlichen zylindrisches Gehäuse hat, erstreckt sich durch die obere Öffnung 26 in die Umschirmung 20. Die Kamera 40 ist mittels eines an der Seite ihres Gehäuses befindlichen Kragstückes 42 in einem oberen Teil der Umschirmung 20 befestigt. Die Kamera wird durch ein Befestigungselement 44, das durch ein Loch 28 in der Seitenwandung 22 greift, an der Umschirmung 20 festgehalten. Die Kamera 40 ist ein Gerät, das ein Bild einer Oberfläche wie z.B. der Oberfläche des in Fig. 1 dargestellten Paketes 12 aufnimmt und ein Signal erzeugt, das repräsentativ für das erhaltene Bild der Oberfläche ist. Die Kamera 40 kann z.B. eine mit CCD arbeitende Kamera sein. Ein Beispiel für eine geeignete CCD-Kamera ist eine Pulnix TM-7X mit einem Objektiv Tamron 6,5 mm. Geeignete Versorgungs- und Signalleitungen führen durch ein Kabel 70 zu einer externen Stromversorgungsquelle (nicht gezeigt), einer Steuereinrichtung 110 und einem Signalprozessor 120 (schematisch in

Fig. 4 gezeigt). Die Stromversorgungsquelle liefert elektrische Leistung zum Betreiben der Kamera 40 und der Beleuchtungseinrichtung 80. Die Signalleitungen im Kabel 70 übertragen Steuersignale von der Steuereinrichtung 110 zur Kamera und zu einem Auslöser 85 und übertragen ein Ausgangssignal, das repräsentativ für das von der Kamera 40 aufgenommene Bild ist, von der Kamera 40 zum Signalprozessor 120.

Gemäß den Figuren 1 und 2 ist an der oberen Seite des Gehäuses der Kamera 20 ein Handgriff 60 angeordnet. Der Handgriff 60 ist allgemein zylindrisch und bildet einen bequemen Handgriff für eine Bedienungsperson. Vorzugsweise ist ein Handschalter 62 vorgesehen, den eine Bedienungsperson benutzen kann, um ein Signal an die Steuereinrichtung zu liefern und dadurch die Sequenz des Beleuchtens der Oberfläche und des Aufnehmens des Bildes zu beginnen. Der Handschalter 62 kann ein Allrichtungsschalter sein.

Die Beleuchtungseinrichtung 80 ist in einem oberen Teil der Umschirmung 20 angeordnet, befestigt an einer horizontalen Platte 72, die vorzugsweise innerhalb eines oberen Teils der Umschirmung 20 um ein Objektiv der Kamera 40 herum gehalten ist. Bei der gezeigten Ausführungsform ist die Beleuchtungseinrichtung 80 eine Xenon-Blitzlampe bzw. ein Röhrenblitzlicht. Die Beleuchtungseinrichtung 80 enthält eine Blitzlampenröhre 82, die in einem Reflektor 84 angeordnet ist. Der Reflektor 84 kann eine Oberfläche aus Blasen-Alzac oder reflektierendem Aluminium haben. Geeignete elektrische Verbindungen (nicht gezeigt) liefern Strom, um die Blitzlampenröhre 82 zum Blitzen zu bringen. Die horizontale ebene Tragplatte 72 ist mit einer Durchgangsöffnung 74 versehen, um Licht von der Oberfläche zur Kamera 40 hindurchtreten zu lassen. Geeignete herkömmliche Befestigungsmittel können vorgesehen sein, um die Blitzröhre 82 im Reflektor 84 zu halten.

Ferner vorgesehen sind ein erster polarisierender Film oder Polarisator 100 und ein zweiter polarisierender Film oder

Analysator 102. Der erste polarisierende Film 100 liegt unter der Beleuchtungseinrichtung 80. Der erste polarisierende Film 100 ist so positioniert, daß das gesamte von der Beleuchtungseinrichtung 80 emittierte Licht durch den ersten polarisierenden Film 100 tritt, bevor es eine beleuchtete Oberfläche durch die untere Öffnung 24 der Umschirmung 20 erreicht. Der zweite polarisierende Film 102 sitzt auf der Apertur der Kamera 40. Der zweite polarisierende Film 102 ist so montiert, daß Licht, welches von einer Oberfläche reflektiert wird, durch den zweiten polarisierten Film 102 gelangt, bevor es in die Kamera 40 eintritt. Der erste polarisierende Film 100 hat eine erste ausgewählte Polarisationsrichtung, und der zweite polarisierende Film 102 hat eine zweite ausgewählte Polarisationsrichtung, die um 90° gegenüber der Polarisationsrichtung des ersten polarisierten Filmes 100 versetzt ist. Die Verwendung der Kombination eines ersten polarisierenden Filmes 100 im Lichtweg von der Beleuchtungseinrichtung 80 zur Oberfläche und eines zweiten polarisierenden Filmes 102, dessen Polarisationsrichtung um einen Winkel von 90° gegenüber der Polarisationsrichtung des ersten polarisierenden Filmes 100 versetzt ist, im Weg des von der beleuchteten Oberfläche zur Kamera 40 reflektierten Lichtes eliminiert den Effekt der Spiegelreflexion von Licht an der Oberfläche. Die Verwendung des ersten polarisierenden Filmes 100 und des zweiten polarisierenden Filmes 102 ist besonders vorteilhaft, wenn die Vorrichtung 10 zum Lesen von Etiketten verwendet wird, die mit einem glänzenden Überzug wie z.B. einem transparenten Band bedeckt sind.

An zwei gegenüberliegenden Punkten an der unteren Kante der Umschirmung 20 sind zwei Antippschalter 130, 132 vorgesehen. Die Antippschalter 130, 132 werden geschlossen, wenn die betreffenden Punkte an der unteren Kante der Umschirmung 20 eine Oberfläche berühren. Wie in Fig. 4 gezeigt, sind die Antippschalter 130, 132 in Reihe mit dem Handschalter 62 geschaltet. Das Signal vom Handschalter 62 wird nur dann übertragen, wenn beide untere Kanten der Umschirmung 20 in Berührung mit einer Oberfläche wie z.B. der Oberfläche des

18.07.99

8

Paketes 12 nach Fig. 1 sind. Infolgedessen dienen die Antippschalter 130, 132 dazu, die Aktivierung der Beleuchtungseinrichtung 80 und der Kamera 60 zu verhindern, außer wenn die untere Kante der Umschirmung 20 in Kontakt mit der Oberfläche ist.

Diese Konfiguration der Antippschalter 130, 132 dient den beiden Zielen Sicherheit und Bildqualität. Erstens kann die Beleuchtungseinrichtung 80 nicht unbeabsichtigt aktiviert werden, während sie auf jemandes Augen gerichtet ist. Da die Intensität der Blitzlampe hoch ist, könnten Augenbeschwerden hervorgerufen werden, wenn die Einrichtung aktiviert würde, während sie auf irgendjemandes Augen gerichtet ist. Zweitens nimmt es die Konfiguration der Antippschalter 130, 132 auf sich, daß die Kamera nicht aktiviert werden kann, während zwischen den Punkten an der unteren Kante der Umschirmung, wo sich die Antippschalter 130, 132 befinden, und einer Oberfläche ein Spalt existiert. Infolgedessen wird die zur Oberfläche gelangende Menge von Umgebungslicht minimiert. Wenn, wie gezeigt, die untere Kante der Umschirmung 20 in einer Ebene liegt, gewährleistet diese Konfiguration der Antippschalter 130, 132, daß praktisch kein Umgebungslicht eine ebene Oberfläche innerhalb der Umschirmung erreicht.

Vorzugsweise ist eine elektronische Blende zur Steuerung der CCD-Kamera vorgesehen. Eine CCD-Kamera erlaubt gewöhnlich, daß sich über eine Zeitspanne, die gleich der Videovollbildrate ist, Ladung in den Potentialgruben ansammelt. Am Ende dieser Zeitspanne wird die Ladung entsprechend herkömmlichen Methoden ausgelesen. Die Videovollbildrate (bzw. Videovollbildlänge oder Video-Belichtungszeit) beträgt gewöhnlich 1/30 Sekunden. Von den Erfindern wurde jedoch bei Benutzung der Vorrichtung 10 gefunden, daß die von der Beleuchtungseinrichtung 80 erzeugte Beleuchtungsstärke so groß ist, daß die Fotoladungen in vielen der Potentialgruben einer CCD-Matrix die Kapazität der Potentialgruben übersteigen, wenn man das Ansammeln von Ladungen über eine Zeitdauer gestattet, die gleich der

18.07.99

9

Videovollbildrate ist. Außerdem ist es wünschenswert, die Belichtungszeit so weit wie möglich zu reduzieren, um zu verhindern, daß Relativbewegung von Kamera und Etikett einen Deutlichkeitsverlust herbeiführt.

In der Fig. 3 ist ein Flußdiagramm dargestellt, welches die Betriebssequenz einer elektronischen Blende veranschaulicht. Die elektronische Blende ist vorzugsweise in der Steuereinrichtung 110 vorgesehen, entweder als Software oder als Hardware. Bei der Operation gemäß dem Kasten 305, bezeichnet mit "START VIDEOVOLLBILD ($T = 0$)", hat ein neues Videovollbild begonnen. Bei Start des Videovollbildes zum Zeitpunkt $T = 0$ ist keine Ladung in irgendeinem der Elemente der CCD-Matrix gespeichert.

Unmittelbar nach dem Zeitpunkt $T = 0$ wird jedes Element in der CCD-Matrix in einem kurzgeschlossenen Zustand gehalten, so daß sich keine Ladung in irgendeinem der Elemente der CCD-Matrix ansammeln kann. Mit anderen Worten: die elektronische Blende ist geschlossen. Dieser Schritt ist veranschaulicht durch den Kasten 310, beschriftet mit HALTE CCD KURZGESCHLOSSEN.

Die Zeit T ab dem Beginn des Videovollbildes wird dann kontinuierlich mit einer Zeit verglichen, die gleich der Länge eines Videovollbildes abzüglich einer ausgewählten kurzen Belichtungszeit ist. Dies ist durch den Kasten 315 veranschaulicht, beschriftet mit $T = \text{VIDEOVOLLBILDLÄNGE} - \text{AUSGEWÄHLTE KURZE BELICHTUNGSZEIT?}$. Falls die Zeit T kleiner ist als die Videovollbildrate minus der ausgewählten kurzen Belichtungszeit, hält die Steuereinrichtung die Elemente in der CCD-Matrix weiterhin kurzgeschlossen, wie es durch den mit "NEIN" markierten, vom Kasten 315 abgehenden Pfeil angezeigt ist.

Wenn die Zeit T gleich der Videovollbildlänge minus der gewählten kurzen Belichtungszeit ist, dann liefert, wie durch den mit "AKTIVIERE CCD-MATRIX UND BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG" beschrifteten Kasten 320 angezeigt, die Steuereinrichtung ein

Signal, so daß die Elemente der CCD-Matrix nicht länger kurzgeschlossen bleiben und die Elemente beginne, Ladung anzusammeln. Gleichzeitig wird die Beleuchtungseinrichtung 80 durch ein Signal aktiviert, das von der Steuereinrichtung an den Auslöser 85 geliefert wird. Als Folge werden die Elemente in der CCD-Matrix durch Licht belichtet, das während der Beleuchtung der Oberfläche reflektiert wird, und sammeln Ladung an.

Die Zeit T wird mit der Länge des Videovollbildes verglichen, wie durch den mit T = VIDEOVOLLBILDLÄNGE? beschrifteten Kasten 325 gezeigt ist. Solange die Zeit T kleiner ist als die Videovollbildlänge, bleibt die CCD-Matrix aktiviert, und einzelne Elemente sammeln Ladung an, so wie Licht auf sie trifft. Dies ist durch den mit NEIN markierten Pfeil angedeutet, der vom Kasten 325 zum Kasten 320 führt. Wie durch den mit JA markierten Pfeil vom Kasten 325 zum Kasten 330 gezeigt, wird, wenn die Zeit gleich der Videovollbildlänge ist, die CCD-Matrix ausgelesen, wie durch den mit LIES CCD-MATRIX AUS beschrifteten Kasten 330 angezeigt. Der Prozeß ist dann am Ende, wie mit dem Kasten 335 gezeigt.

Es versteht sich, daß durch den vorstehenden Prozeß die Zeit, während welcher die Elemente in der CCD-Matrix Ladung ansammeln, so kurz wie möglich gehalten wird. Dies verhindert Bewegungsunschärfe infolge von Relativbewegung der Vorrichtung 10 und der Oberfläche und verhindert außerdem Überstrahlung infolge zu langer Belichtungszeit. Die Verwendung einer elektronischen Blende sorgt für präzise Steuerung über die ausgewählte kurze Belichtungszeit. Die Verwendung der elektronischen Blende, kombiniert mit der Aktivierung der Beleuchtungseinrichtung gleichzeitig mit dem Öffnen der elektronischen Blende, stellt außerdem sicher, daß das von der Oberfläche reflektierte Licht hauptsächlich Licht ist, daß durch die Beleuchtungseinrichtung erzeugt wird. Die Verwendung einer elektronischen Blende minimiert somit den Einfluß von Umgebungslicht. Dies stellt insbesondere sicher, daß bei der Verwendung der ersten und zweiten polarisierenden Filme 100,

102, die wie oben beschrieben in einem Neunzig-Grad-Winkel zueinander ausgerichtet sind, das Glanzlicht von der Oberfläche eliminiert oder minimiert wird.

Vorzugsweise ist die ausgewählte kurze Belichtungszeit wesentlich kürzer zu bemessen als die Videovollbildrate, am besten so kurz wie möglich, vorausgesetzt, die Beleuchtungsstärke ist groß genug. Bei einer getesteten Ausführungsform lieferte eine ausgewählte kurze Belichtungszeit von einer Millisekunde gute Ergebnisse. Diese ausgewählte kurze Belichtungszeit ist somit $1/33$ der Videovollbildrate. Die ausgewählte kurze Belichtungszeit kann auf empirischer Basis durch Fachleute eingestellt werden. Wenn nach Verwendung einer ausgewählten kurzen Belichtungszeit Überstrahlung oder Bewegungsunschärfe beobachtet wird, dann sollte die ausgewählte kurze Belichtungszeit verkürzt werden. Wenn nach Verwendung einer ausgewählten kurzen Belichtungszeit die erhaltenen Intensitätswerte zu gering sind, um unterschiedliche optische Eigenschaften zu unterscheiden, dann sollte die gewählte kurze Belichtungszeit gesteigert werden.

In der Fig. 4 ist ein Blockdiagramm einer Vorrichtung mit ihrer Steuereinrichtung und ihrem Signalprozessor gezeigt. Die Steuereinrichtung 110 liefert Steuersignale an die Kamera 40 und die Auslöserschaltung 85 der Beleuchtungseinrichtung. Die Antippschalter 130, 132 sind in der Schaltung zwischen dem Schalter 62 und der Steuereinrichtung 110 angeordnet. Wie oben erläutert, sorgen die Steuersignale von der Steuereinrichtung 110 für eine elektronische Blende zur Zeitsteuerung des Betriebs der Kamera 40 sowie für die Zeitsteuerung des Auslösens der Beleuchtungseinrichtung 80. Die Auslöserschaltung 85 enthält üblicherweise eine Einrichtung zur Speicherung elektrischer Energie wie z.B. einen oder mehrere Kondensatoren. Bei Empfang eines Signals von der Steuereinrichtung 110 erlaubt die Auslöserschaltung 85, daß Strom von diesen Kondensatoren zur Beleuchtungseinrichtung 80 fließt. Die Kamera 40 liefert ein Signal, das repräsentativ

für das von der Oberfläche reflektierte Licht ist, an den Signalprozessor 120.

Es sind viele Varianten innerhalb des Bereichs der Erfindung möglich. Beispielsweise muß die als Lichtquelle vorgesehene Beleuchtungseinrichtung 80 nicht unbedingt eine Blitzlampe sein. Die Beleuchtungseinrichtung 80 kann z.B. eine Anordnung lichtemittierender Dioden, eine Diffuslichtquelle oder irgend eine andere Art von Lichtquelle sein. Eine starke Lichtquelle wie etwa eine Blitzlampe ist insoweit vorteilhaft, als sie den Einfluß von Umgebungslicht auf die Gesamtbeleuchtung der Oberfläche minimiert. Infolgedessen tragen Ungleichmäßigkeiten der Umgebungsbeleuchtung relativ wenig zur Gesamtbeleuchtung bei. Eine starke Beleuchtung, wie sie von einer Blitzlampe erhalten wird, gestattet es auch, die Apertur des Kameraobjektivs auf ein Minimum einzustellen, um die größte Schärfentiefe zu erhalten. Schärfentiefe ist besonders günstig, wenn ein Etikett auf einer gekrümmten Oberfläche wie z.B. einem Rohr aufgebracht ist.

Die Umschirmung 20 in Verbindung mit der Beleuchtungseinrichtung 80 und der Kamera 40 ist höchst vorteilhaft. Die Umschirmung 20 ist opak und hat im Betrieb nur die untere Öffnung 24. Infolgedessen eliminiert die Umschirmung 20 im wesentlichen eine Beleuchtung der Oberfläche durch Umgebungslicht. Als Folge ist die Beleuchtung der Oberfläche im wesentlichen vollständig ein Resultat der Beleuchtungseinrichtung 80. Somit lassen sich Ungleichmäßigkeiten der Beleuchtung unter Kontrolle halten. Außerdem kann die Polarisierung des die Oberfläche beleuchtenden Lichtes beeinflußt werden, um Spiegelreflexion zu reduzieren. Eine Steuerung der Intensität der Beleuchtung wird ebenfalls erreicht. Dies stellt sicher, daß die Vorrichtung mit Erfolg auch dort verwendet werden kann, wo Umgebungslicht sehr stark ist, z.B. bei direkter Sonneneinstrahlung. Die Entfernung zwischen dem Objektiv der Kamera 40 und der Oberfläche wird konstant gehalten, so daß die Notwendigkeit entfällt, die Kamera nachzufokussieren. Die

15.07.99

erfindungsgemäße Vorrichtung kann in einer mit der Hand haltbaren Konfiguration implementiert werden.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform, die nur als Beispiel angeführt sei, ist die Kamera 40 drei Zoll oberhalb der unteren Kante der Umschirmung montiert und hat ein Gesichtsfeld von 2,5 Zoll Breite. Die Umschirmung hat Abmessungen von 3,75 Zoll in der Höhe. Der Reflektor 84 hat einen Innendurchmesser von 0,8 Zoll und erstreckt sich in einem Bogen von 225°. Die Achse der Lampe ist in 1,45 Zoll Entfernung vom optischen Zentrum der Kamera und in einer Entfernung von 0,234 Zoll radial von der Achse des Reflektors 80 angeordnet. Die ausgewählte kurze Belichtungszeit kann bei etwa 1 Millisekunde liegen.

Es sei bemerkt, daß beträchtliche Änderungen an einem Verfahren und einer Vorrichtung nach der Erfindung vorgenommen werden können, ohne deren Bereich zu verlassen. Somit ist zu betonen, daß, obwohl oben eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens und der Vorrichtung nach der Erfindung beschrieben wurde, die Erfindung nicht auf eine bevorzugte Ausführungsform beschränkt ist und andere alternative Ausführungsformen existieren, die vollständig innerhalb des Bereichs der Erfindung liegen, der nur durch den Bereich der angefügten Patentansprüche begrenzt sein soll.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Beleuchtung und Bildaufnahme einer Oberfläche, umfassend:
 - (a) eine Umschirmung (20) mit einer opaken Seitenwand (22), wobei eine untere Kante der Seitenwand eine Bodenöffnung (24) bildet;
 - (b) ein Mittel (80), das in der Umschirmung (20) angebracht ist, zur Beleuchtung der Oberfläche durch die Bodenöffnung (24); und
 - (c) ein Mittel (40), das in der Umschirmung (20) angebracht ist und eine CCD basierte Kamera aufweist, zum Aufnehmen eines Bildes der beleuchteten Oberfläche und Bereitstellung eines Ausgangssignals, das für das aufgenommene Bild repräsentativ ist,gekennzeichnet durch Mittel (130, 132) zum Verhindern einer Aktivierung des Beleuchtungsmittels (80) und des Bildaufnahmемittels (40), außer wenn die untere Kante der Umschirmungs-Seitenwand (22) in Kontakt mit der Oberfläche ist.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, bei dem das die Aktivierung verhindernde Mittel (130, 132) dazu vorgesehen ist, eine Aktivierung des Beleuchtungsmittels (80) und des Bildaufnahmемittels (40) zu verhindern, außer wenn zwei im wesentlichen gegenüberliegende Punkte auf der unteren Kante der Umschirmungs-Seitenwand (22) in Kontakt mit der Oberfläche sind.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, bei der die untere Kante der Seitenwand (22) in einer Ebene liegt.
4. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner einen auf dieser angebrachten Aktivierungsschalter (62) zum Aktivieren des Beleuchtungsmittels (80) und des Bildaufnahmemittels (40) und einen Schaltkreis (110) umfaßt, der zwischen dem Aktivierungsschalter (62) und dem Beleuchtungsmittel (80) und dem Bildaufnahmemittel (40) gebildet ist, wobei das die Aktivierung verhindernde Mittel (130, 132) zwei Antippschalter umfaßt, die an der Umschirmungs-Seitenwand (22) an den zwei im wesentlichen gegenüberliegenden Punkten angebracht sind, wobei die Antippschalter in dem Schaltkreis (110) in Reihe geschaltet sind, wobei der Schaltkreis (110) nur geschlossen werden kann, wenn beide Antippschalter geschlossen sind.
5. Verfahren zu Beleuchtung und Bildaufnahme einer Oberfläche, umfassen die Schritte:
 - (a) Bereitstellen einer Umschirmung (20), die eine opake Seitenwand (22) aufweist, wobei eine untere Kante der Seitenwand eine Bodenöffnung (24) bildet;
 - (b) Beleuchten der Oberfläche durch die Bodenöffnung (24) unter Verwendung einer Lichtquelle (80), die in der Umschirmung (20) angebracht ist; und
 - (c) Aufnehmen eines Bildes der beleuchteten Oberfläche unter Verwendung einer CCD-basierten Kamera, die in der Umschirmung (20) angebracht ist, und Bereitstellen eines Ausgangssignals, das für das aufgenommene Bild repräsentativ ist,gekennzeichnet durch
die Schritte des Bereitstellens eines Mittels (130, 132) zum Verhindern der Ausführung der Schritte (b) und (c), außer wenn die untere Kante der Seitenwand (22) sich in Kontakt mit der Oberfläche befindet, und des Aufsetzens der

Oberfläche mit der unteren Kante auf der Umschirmungs-Seitenwand (22) vor den Schritten des Beleuchtens der Oberfläche und des Aufnehmens eines Bildes.

6. Verfahren gemäß Anspruch 5, bei dem das verhindernde Mittel (130, 132) dazu vorgesehen ist, ein Ausführen der Schritte (b) und (c) zu verhindern, außer wenn zwei im wesentlichen gegenüberliegende Punkte auf der unteren Kante der Umschirmungs-Seitenwand (22) sich im Kontakt mit der Oberfläche befinden, und wobei der Schritt des Aufsetzens der Oberfläche ein Berühren der Oberfläche mit der unteren Kante der Umschirmungs-Seitenwand (22) an den zwei im wesentlichen gegenüberliegenden Punkten umfaßt.
7. Verfahren gemäß Anspruch 5 oder 6, bei dem die untere Kante der Seitenwand (22) in einer Ebene liegt.
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, das ferner die Schritte des Bereitstellens eines Aktivierungsschalters (62) und eines Schaltkreises (110) umfaßt, wobei der Aktivierungsschalter (62) vorgesehen ist, den Schaltkreis (110) zu schließen, um die Schritte (b) und (c) zu veranlassen, wobei das verhindernde Mittel (130, 132) zwei Antippschalter umfaßt, die auf der Umschirmungs-Seitenwand (22) an zwei im wesentlichen gegenüberliegenden Punkten angebracht sind, wobei die Antippschalter in Reihe mit dem Schaltkreis (110) geschaltet sind, wobei der Schaltkreis (110) nur geschlossen werden kann, wenn beide Antippschalter geschlossen sind.

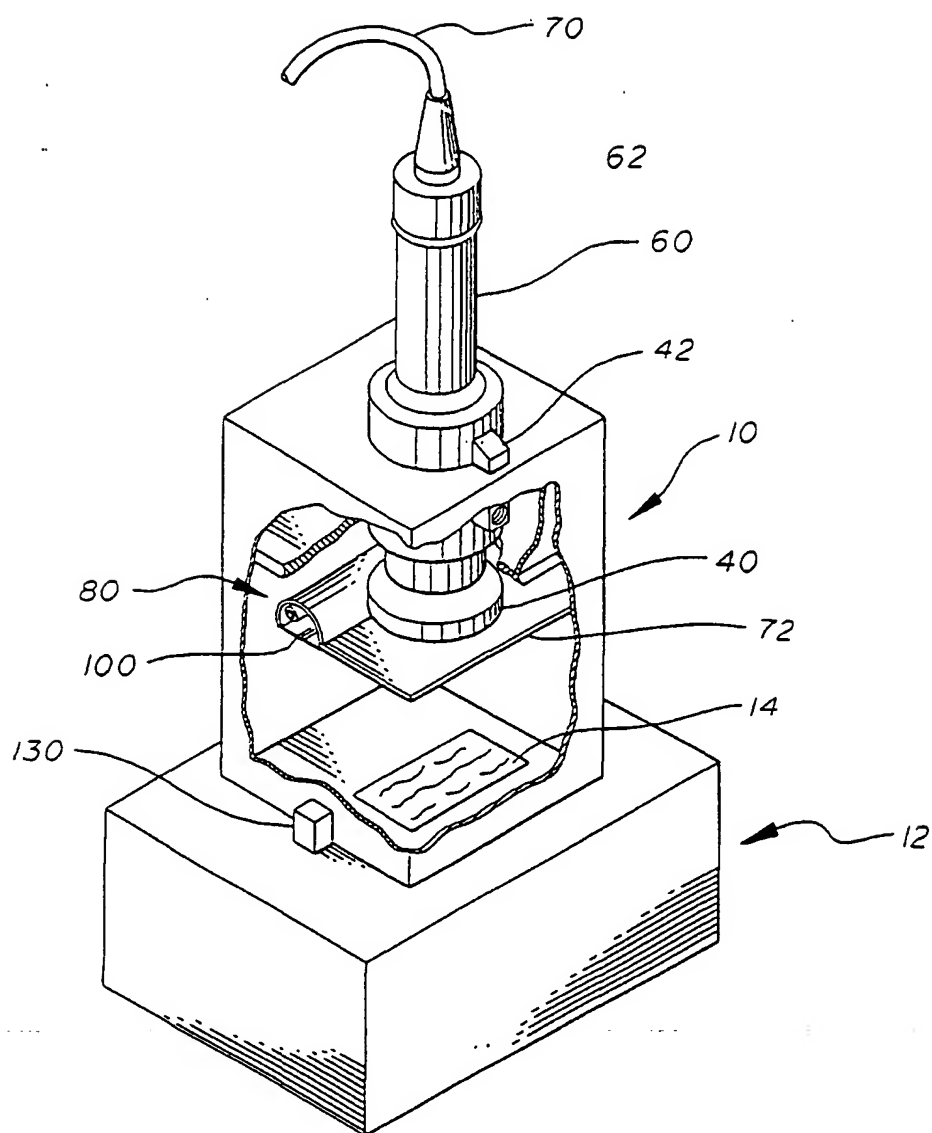
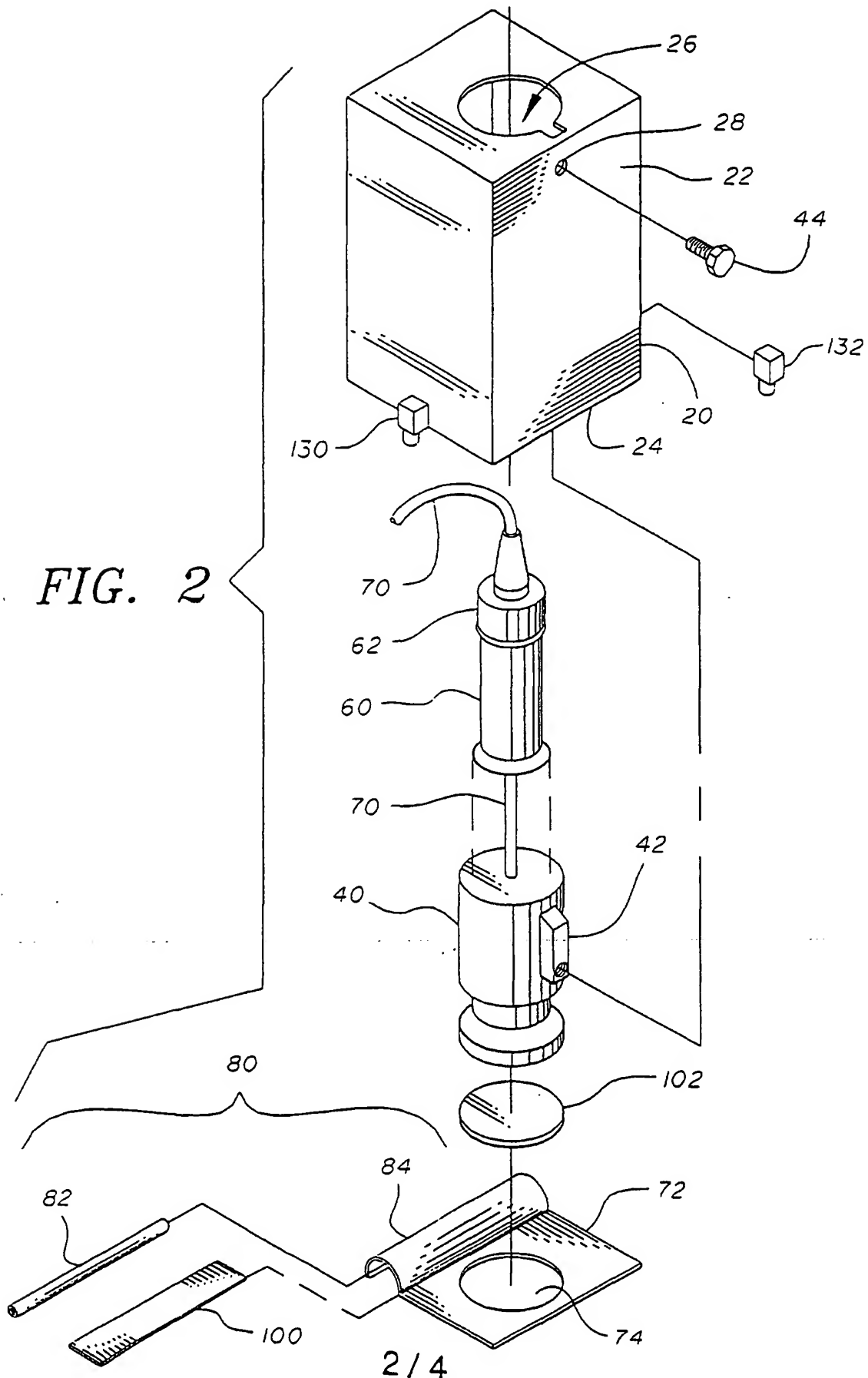


FIG. 1



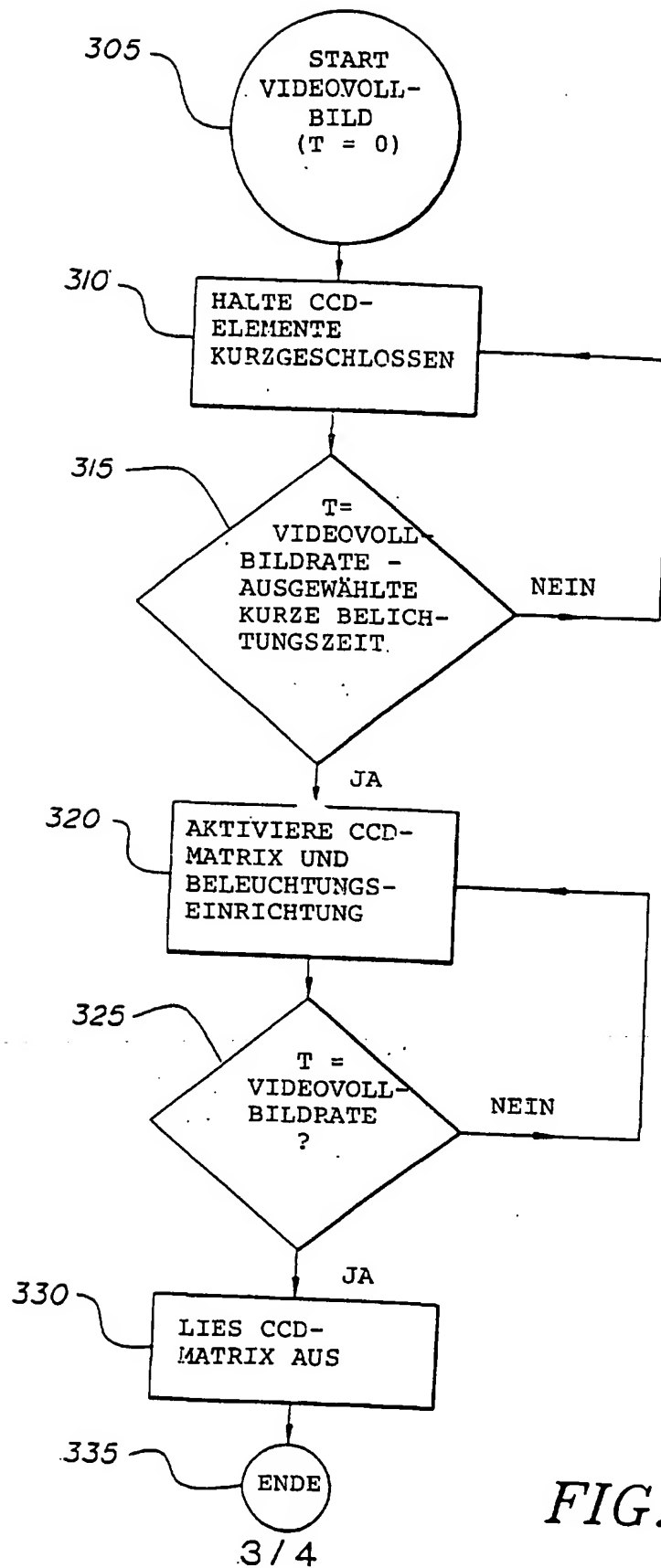


FIG. 3

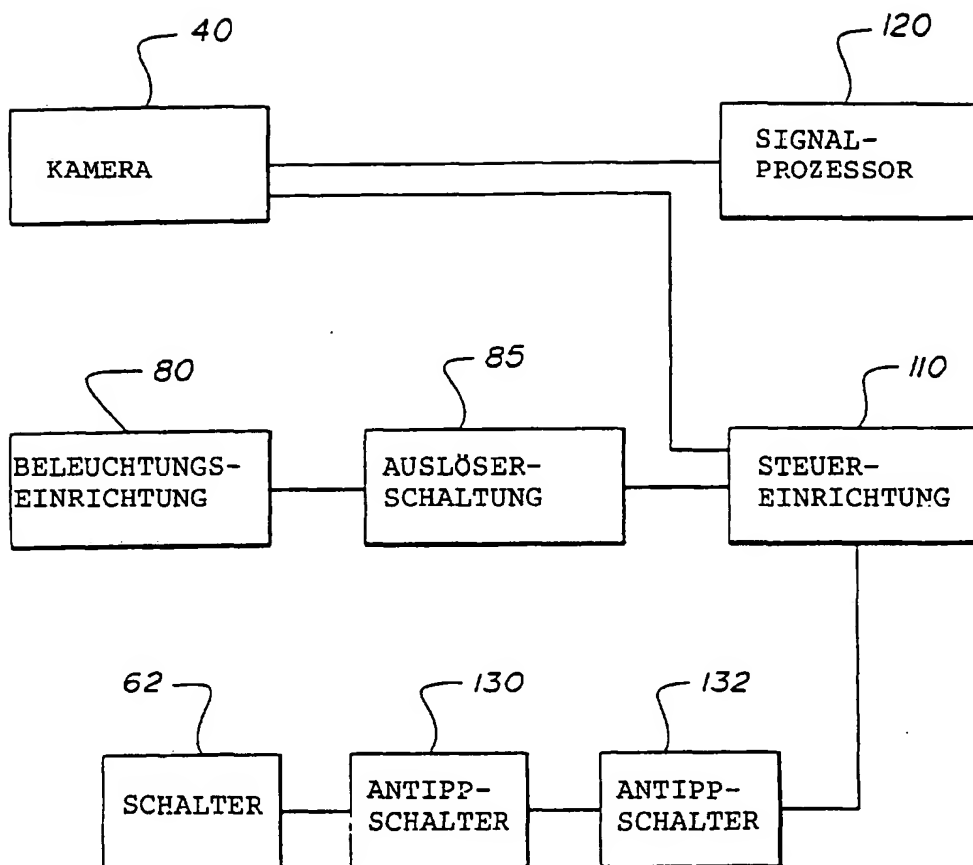


FIG. 4

No active tr.

DELPHION

Select CR

St

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

Log Out

Work Files

Saved Searches

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Der

The Delphion Integrated View

Get Now:  PDF | [More choices...](#) Tools: [Citation Link](#) | Add to Work File: [Create new Work File](#)View: [Expand Details](#) | [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#) Title: **USD455894: Disposable shoe cover for use with a dispenser**Country: **US** United States of AmericaInventor: **Overfield, Nancy A;** Clarkston, MI 48346



Assignee: None

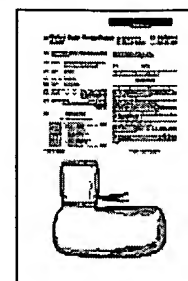
Published / Filed: **2002-04-23 / 2001-04-12**Application Number: **US2001000140121F**IPC Code: **0204;**U.S. Class: **Current:** [0D2/912](#); [0D2/900](#); [0D2/909](#); [0D2/910](#); [0D2/911](#); [0D2/920](#);
Original: [D02/912](#); [D02/911](#); [D02/910](#); [D02/909](#); [D02/900](#); [D02/920](#);Field of Search: [D02/901](#),909-915,900,920 [036/1.5,2](#) R,7.1 R,7.2-7.4,72 R,72 APriority Number: 2001-04-12 **US2001000140121F**Primary / Asst. Examiners: **Zarfas, Louis S.;** Andoll, Gregory







Family: None

Claim: The ornamental design for a disposable shoe cover for use with a dispenser, as shown and described.

Background / Summary: [Show background / summary](#)Drawing Descriptions: [Show drawing descriptions](#)Description: [Show description](#)Forward References: [Show 1 U.S. patent\(s\) that reference this one](#)U.S. References: **Go to Result Set:** [All U.S. references](#) | [Forward references \(1\)](#) | [Backward references](#) [Citation Link](#)

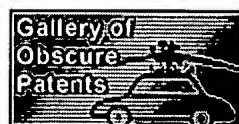
PDF	Patent	Pub.Date	Inventor	Assignee	Title
	USD139619*	1944-12	Schreiber		
	US5062223	1991-11	Johnson	Innova Products, Inc.	Adjustable shoe covering



	USD343043	1994-01	Campbell		Disposable shoe and bo
	US5495828	1996-03	Solomon et al.		Animal boots with detach adjustable fastening stra
	US5787607	1998-08	Schurch		Shoe-cover
	US5921434	1999-07	Hollander et al.		Disposable glove dispen
	US5983526	1999-11	Pawlik et al.	Allegiance Corporation	Impervious shoecovers
	USD439030	2001-03	Bernath		Baby bootie
* some details unavailable					

Foreign
References:

None



[Nominate this for the Gall](#)



Copyright © 1997-2005 The Tho

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact U](#)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.